INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

CENTRO DE GALICIA

Estación de Fitopatología Agrícola

LA CORUÑA

IMPERIAL MYCOLOGICAL
18 NOV 1942
INSTITUTE

MEMORIA

DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR LA ESTACIÓN DE FITOPATOLOGÍA AGRÍCOLA DE LA CORUÑA

Año 1941

PUBLICACION NUM. 20

LA CORUÑA
Papelería e Imprenta «Lombardero»
1942

INGENIEROS INVESTIGADORES

D. Pedro Urquijo Landaluze, Director.
D. Juan Rodríguez Sardiña.
D. José María Dadín Tenreiro, Becario.

PERSONAL TECNICO AUXILIAR

D. Manuel Veiga Agra, Perito Agrícola del Estado.
D. R. Dositeo López González, Perito Agrícola Preparador.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

CENTRO DE GALICIA

Estación de Fitopatología Agrícola

LA CORUÑA

MEMORIA

DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR LA ESTACIÓN DE FITOPATOLOGÍA AGRÍCOLA DE LA CORUÑA

Año 1941

PUBLICACION NUM. 20

LA CORUÑA

Papelería e Imprenta «Lombardero»

1942

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/memoria-estacion-de-fitopatologia-agricola-de-galicia_1942_20

MEMORIA

1941

Publicación núm. 20

Se autoriza la reproducción de los trabajos de esta Publicación siempre que se haga constar la procedencia y firma.

INDÍCE

LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA — Páginas

Cría de los parásitos útiles *Trichogramma minutum*, Ril y *T. pretiosa* 7
Preparación de los pulgones 10
Insectos propagadores del "cornezuelo" del centeno 10
Nuevos insectos registrados 11

LABORATORIO DE CRIPTOGAMIA

Enfermedad de la "tinta" del castaño (*Phytophthora cambivora*).—Estudios culturales. 13
Inoculaciones en castaños recién germinados 24
Investigaciones sobre el tratamiento 28
"Blanqueta" del pimiento 31
Tumores de los nogales 33
"Chancro" del castaño 34
Otras investigaciones 36
"Manchas de hierro" de las patatas 37
Nuevas criptogamas registradas 38

LABORATORIO DE TERAPEUTICA

Tratamiento de castaños 41
Ensayos contra el mildio de la vid 43
Ensayo de la cebadilla como insecticida 43

SERVICIO DE CONSULTAS

Servicio de consultas 45
Lucha biológica 46

LABOR DE DIVULGACION

Conferencias agrícolas 47
Conferencias por radio 47
Artículos 48
Publicaciones 48

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA

CRIA DE LOS PARASITOS UTILES

Trichogramma minutum y T. pretiosa

La segunda remesa de parásitos recibida de EE. UU. por intermedio del Ingeniero Agrónomo D. Miguel Echegaray, Agregado a la Embajada de España en Washington, llegó en la cámara frigorífica a bordo del "Magallanes" el 20 de Julio de 1941.

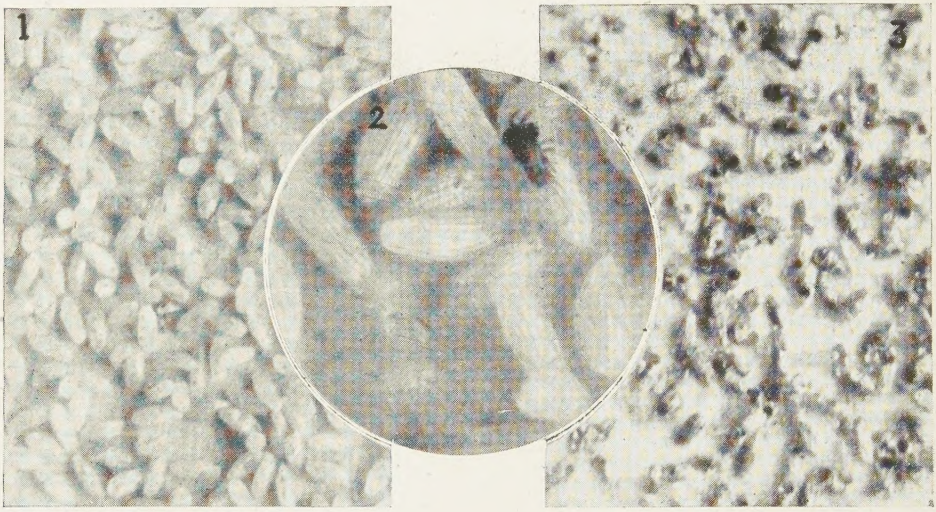
La remesa estaba compuesta por 5.000 huevos de *Trichogramma minutum* y otros 5.000 huevos de *Trichogramma pretiosa*. La diferencia esencial de estas especies, o variedades según algunos autores, estriba en que las hembras son de un color amarillo limón en los *minutum* y de color obscuro (algo impropiamente llamado gris por los americanos), en la *pretiosa*.

La cría en cantidad de estos insectos útiles se ha hecho sobre huevos de *Sitotroga cerealella*, Oliv. Se ha seguido para ello la técnica aconsejada por Spencer (H.), Brown (L.) y Phillips (A. M.), disponiendo dos jaulas de madera y tela metálica fina que llevan en su interior unos cuadros móviles de los mismos materiales, pero con tela metálica de malla más ancha, donde se coloca el grano. Las dimensiones de estas jaulas son 0'70 metros de largo por 0'50 de ancho y 0'55 de alto, y llevan 7 cuadros móviles, o bastidores, dejando entre ellos el espacio suficiente para una buena aireación. Estas jaulas se mantienen entre los 21 y 27 grados C., con una humedad relativa que oscila entre el 70 y el 80 por 100.

Se ha reformado, después de varios ensayos, la disposición del recolector de mariposas, habiéndose colocado una superficie horizontal al nivel del orificio de salida de los embudos colectores. A las cajas cilíndricas colectoras, que se colocan sobre dicha superficie horizontal, se ha provisto de un embudo en la parte baja, opuesta al embudo colector, para evitar que las mariposas se queden paradas a la salida del orificio y se escapen o aplasten al hacer la recogida.

De las cajas colectoras se hacen pasar las mariposas a las cajas de puesta, en cuyas tapas se coloca un trozo de algodón que se mantiene humedecido, pues con ello aumenta la vitalidad de los adultos y se recoge mayor número de huevos. Las cajas de puesta se disponen en batería en la cámara de puesta, que se mantiene en la obscuridad y en condiciones de tempera-

tura y humedad semejante a las jaulas de cría. La puesta tiene mayor intensidad entre las 24 y 48 horas siguientes a la recogida de mariposas, durando la puesta aprovechable unos 5 días aproximadamente. Por este procedimiento se han recogido en el mes de Diciembre unos 258.000 huevos, si bien este número ha aumentado posteriormente. Los huevos, una



1 Huevos de *Sitotroga cerealella* preparados para parasitar (x 10). 2. Adultos de *Trichogramma.* haciendo la puesta (x 30). 3. Huevos de *Sitotroga* parasitados (x 10).

vez limpios, se pegan en cartulina mediante una plantilla, quedando separados en celdas que contienen aproximadamente un millar de huevos cada una, y en esta forma son ofrecidos a los *Trichogramma,* en cajas Petri, o en jaulas construídas para este fin.

Se han hecho un total de 50 ensayos, en los cuales se pusieron a parasitar 411 celdas, obteniéndose aproximadamente 210.000 adultos de *Trichogramma.* Se ensayó poner humedad en las cajas Petri y también solución de sacarosa en algodones, y si bien con esto vivían más los parásitos, se hubo de prescindir de su empleo, pues se desarrollaban hongos (Mucor) sobre los huevos parasitados. Por otra parte, el mayor número de parasitaciones tiene lugar en las primeras 24 horas de la salida de los adultos y disminuye considerablemente en días sucesivos.

A temperaturas por encima de 20 grados la eclosión de parásitos de la misma fecha es casi simultánea. En cambio a temperaturas de 10 a 15 grados dura 10 o más días.

También hemos comprobado la duración de la evolución del parásito en el interior de los huevos. En ambiente de laboratorio y una temperatura media de unos 21 grados, esta duración es de unos 15 días y a los 15 grados unos 20 días. En estufa a la temperatura aproximadamente constante de 23 grados suele oscilar entre 10 y 11 días.

En las crías en el ambiente del laboratorio en Agosto y Septiembre (temperatura media de 18 a 21 grados) se conservaban vivos los adultos de 15 a 20 días. P. U. y J. D. T.

4 y 5. *Ropalosiphum nymphaeae* L. (x 65). 6 y 7. *Macrosiphoniella sanborni* Gill (x 65)
8 y 9. *Yezabura malifoliae* Fitch. (x 65). 10 y 11. *Aphispomi* De Geer (x 65)

PREPARACIÓN DE PULGONES

Se hicieron 25 preparaciones de pulgones, que contienen las especies que a continuación se detallan, y se indican al mismo tiempo las plantas en que se recogieron: *Ropalosiphum nymphaeae*, L., sobre ciruelo; *Macrosiphoniella Sanborni*, Gillete, sobre crisantemo; *Eriosoma lanigerum*, Haussm., andando bajo un manzano; *Brachycaudus amygdali*, Bukt., sobre melocotonero; *Yezabura malifoliae*, Fitch., sobre manzano, y *Aphis pomi*, De Geer, sobre manzano. La localidad en que se recogieron todos fué: Vilaboa (Coruña).

Nos es grato repetirle nuestro agradecimiento al especialista Dr. D. Juan Gómez Menor, de Madrid, por haberros determinado dichos Afídidos, salvo el pulgón lanígero del manzano.

INSECTOS PROPAGADORES DEL "CORNEZUELO" DEL CENTENO

En los estudios llevados a cabo sobre inoculaciones artificiales del "cornezuelo" del centeno, se ha comprobado la influencia de diversos insectos, algunos de los cuales acuden por alimentarse del polen, como el *Oxythyrea funesta* y *Ragonycha fulva* y *traslucida*, aunque el primero debe actuar también sobre el ovario, ya que se ha venido observando repetidamente muchos casos de aborto de granos cuando se presenta en abundancia, como ocurre con frecuencia, según bastantes consultas recibidas en este Centro. En algunos casos viene acompañado del *Tropinota hirta*. Otros insectos acuden directamente a alimentarse de la substancia azucarada que acompaña a las conidias de la facies conídica del cornezuelo *Sphacelia segetum*, como son el *Bibio hortulanus* y la mayoría de los demás dípteros encontrados.

A continuación damos la lista de los encontrados por nosotros en estos estudios:

DIPTEROS:

Bibio hortulanus, L.
Musca sp.
Sarcophaga sp.
Scopeuma sp.
Pseudolimnophora sp.
Eristalis sp.
Haematobia sp.
Harpagopyga sp.
Mixogaster sp.

COLEOPTEROS:

Oxythyrea funesta, Poda.
Ragonycha translucida, Kryn.
Ragonycha fulva, Scop.
Malachius bipustulatus, Er.

HEMIPTEROS: *Corizus crassicornis*, Fallén.

LEPIDOPTEROS: *Sesia apiformis*, Cl.

NUEVOS INSECTOS REGISTRADOS

COLEOPTEROS:

Ragonycha fulva, sobre centeno.

DIPTEROS:

Eristalis sp., sobre centeno.
Pseudolimnophora sp. sobre centeno.
Eristalis sp., sobre centeno.
Haematobia sp. " "
Harpagopyga sp. " "
Mixogaster sp. " "
Pseudolimnophora sp. " "
Sarcophaga sp. " "
Scopeuma sp. " "

HEMIPTEROS:

Aphis pomi, De Geer., sobre manzano.
Brachycaudus amygdali, Bukt, sobre melocotonero.
Corizus crassicornis, Fallén., sobre centeno.
Macrosiphoniella Sanborni, Gillete., sobre crisantemo.
Ropalosiphum nymphaeae, L., sobre cirolero.
Yezabura malifoliae, Fitch., sobre manzano.

LEPIDOPTEROS:

Sesia apiformis, Cl., sobre centeno.

LABORATORIO DE CRIPTOGAMIA

ENFERMEDAD DE LA TINTA DEL CASTAÑO

Phytophthora cambivora, Petri.

Estudios culturales

Durante el año 1941 he continuado los estudios morfológicos del hongo aislado en el año 1940 de castaños de La Coruña. En Noviembre de 1941 he vuelto a aislar el hongo en Meirás (Sada), que presenta las mismas características que el primero.

Ante todo traté de obtener esporangios y para ello lo seguí cultivando en diferentes medios líquidos. Resultaron interesantes por las formas de reserva obtenidas los cultivos en extracto de centeno, jugos de cerezas, de fruto de pasionaria y de zanahoria y en extracto de malta con lúpulo, pero ni en éstos ni en medios Petri números 1 y 3 aparecieron esporangios, así como tampoco en estos medios a varias diluciones.

Paralelamente a estos cultivos se llevaron otros de las estirpes de Petri y de Leonian, recibidas del Centraalbureau voor Schimmelcultures, de Baarn (Holanda). Con estas estirpes se obtuvieron esporangios en medio Petri 1 y en el medio Petri 3 diluído en agua al 1 4 o 1 : 4 y no en todas las siembras efectuadas. Más adelante indicaré las diferencias micro-morfológicas de estos cultivos en comparación con la estirpe propia.

No conseguí obtener esporangios con la estirpe de La Coruña hasta el mes de Agosto, en el que ensayé el extracto de tierra (procedente de un castañar de Cambre), obtenido por digestión de la tierra durante 24 horas en agua, filtrado y esterización. El cultivo en extracto de tierra filtrado por bujía Chamberlain me dió resultado negativo.

Coincidieron estos resultados con las primeras series comparativas de diversas estirpes y variedades de *Phytophthora cambivora,* a raiz de la recepción de Baarn de la estirpe de Dufrenoy y de las variedades sobre *Castanea dentata,* sobre nogal y sobre brezo.

En la primera serie completa en medio Petri al 1 : 3 no se obtuvieron esporangios en ninguna de las formas.

En el extracto de tierra a distintas concentraciones, se llegaron a obtener esporangios en todas las formas, muy escasos en algunas, como en

las variedades de *Juglans* y *Erica,* y muy variables en su tamaño e incluso en la forma.

En los meses de Noviembre y Diciembre se han repetido los cultivos en extracto de tierra (una parte de tierra para cuatro de agua), procedente de un castañar de Figueroa (Abegondo), con un pH del extracto de 6'5.

Sólo se han conseguido esporangios en las estirpes de Petri y Leonian y muy pocos en la de Dufrenoy, en serie con inóculo de cultivo en agar-extracto de malta (según Leonian). En otra serie en que el inóculo era sólo micelio de la serie anterior se obtuvieron muchos esporangios en la estirpe de Petri, pocos en la de Leonian, escasísimos en la variedad de *Juglans* y ninguno en las restantes.

Aparte del tamaño, se observa que en la estirpe de Petri hay pocos esporangios dobles, mientras en la de Leonian la mayoría son múltiples, de 2, 3, 4 y hasta 5 esporangios sucesivos, cada uno en el interior del an-

12. Proliferación (estirpe propia) (x 660)
13. Esporangio doble, con zoosporas (V. C. dentata) (x 660)

terior vacío y muchas veces se prolonga el micelio a través de los esporangios, una vez vacíos. Esta particularidad se ha visto también en otras estirpes, y es lo que Firtzpatrick llama *proliferación.* (Figura 12).

He repetido la serie de cultivos en extracto de tierra de Cambre al 1 : 4, con un pH de 6'3 y sólo se han conseguido esporangios en las estirpes de Petri, Leonian y Dufrenoy (menos en esta última) y también en la de *Juglans;* en ésta los esporangios son de mucho mayor tamaño y además se encontraban algunos con zoosporas maduras.

En solución con nitrato potásico M : 100 sólo ha desarrollado esporangios la estirpe de Petri, a pesar de que tanto esta serie como la anterior

han sido sometidas a cambios bruscos de temperatura de día y de noche (24 grados a 6 grados), con algunas horas de insolación.

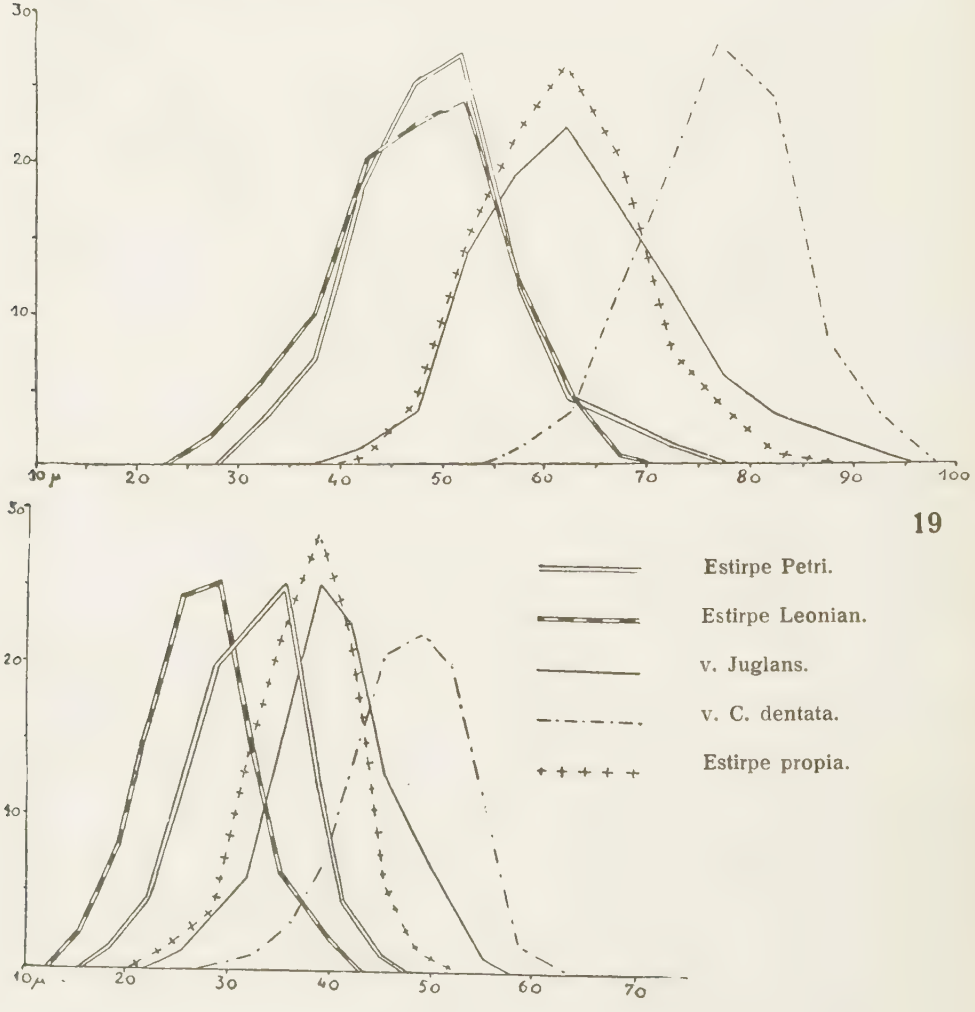
Cronológicamente anterior a las dos últimas series citadas he establecido una serie de inoculaciones sobre castaños recién germinados, mantenidos en estufa a 24 grados C. y con una insolación media de tres horas

Esporangios del primer grupo (x 660): 14, 15, 17 y 18, estirpe de Leonian.
16, estirpe de Petri

diarias (a través de tres vidrios) y mantenidos en líquido nutritivo Shive y Robbins número 2. En preparaciones del inóculo a los siete días encontré un notable desarrollo de esporangios en la estirpe propia (de Coruña y de Meirás) y en las de *C. dentata, Juglans* y *Erica*. Por primera vez observé la producción de abundantes zooporas en los mismos. (Figura 13).

Contrasta esto con que, en los esporangios conseguidos hasta ahora y singularmente los de las estirpes de Petri, Leonian y Dufrenoy, nunca había observado diferenciación de esporas y al parecer era expulsado el contenido protoplásmico sin diferenciar. Así ha sucedido muy especialmente en los esporangios de la estirpe Leonian, que con tanta frecuencia se encuentran vacíos. (Figuras 14 y 16).

También es frecuente encontrar esporangios sin diferenciar y germinados, esporangios deformados y todos los estados intermedios hasta las variadísimas formas de reserva.



19

La variación en el tamaño de los esporangios de las distintas estirpes me ha inducido a establecer una comparación previa de tamaños, de los obtenidos en los medios citados. No se me oculta lo imprecisa que resulta esta comparación, al ser obtenidos en distintos medios (pero en general los mismos para todas las estirpes) y de esporangios diferenciados y sin diferenciar, pero lo considero interesante como un primer dato, a comprobar después con mayores garantías, para lo que he iniciado la preparación de una serie estandarizada, según el método preconizado por Leonian y Geer (Comparative value of the size of *Phytophthora* sporangia obteined under standard conditions. Journ. Agr. Research, v. 39, pp. 293-311, 1929).

Los gráficos adjuntos se han hecho con mediciones de 250 esporangios como mínimo, de las estirpes Petri, Leonian, propia, de *Juglans* y de *C. dentata*. Para los ejes mayores (gráfico superior) se han tomado intervalos de cinco en cinco micras de abcisas y el número de esporangios de cada grupo en ordenadas. Para los ejes menores se han tomado intervalos de 3'33 micras. Los medios de cultivo han sido extractos de tierra y sobre inóculo de castaño.

Los resultados no pueden ser más demostrativos; marcan una clara división en tres grupos: el primero de las estirpes de Petri y de Leonian. En el segundo grupo coinciden aún más exactamente la estirpe propia con la de *Juglans*. En el tercero queda sola la de *C. dentata*. En las demás estirpes no se ha contado con suficiente número de esporangios para trazar los gráficos con alguna garantía, pero parece por las mediciones hechas que la estirpe de Dufrenoy encaja en el primer grupo y la de *Erica* en el segundo.

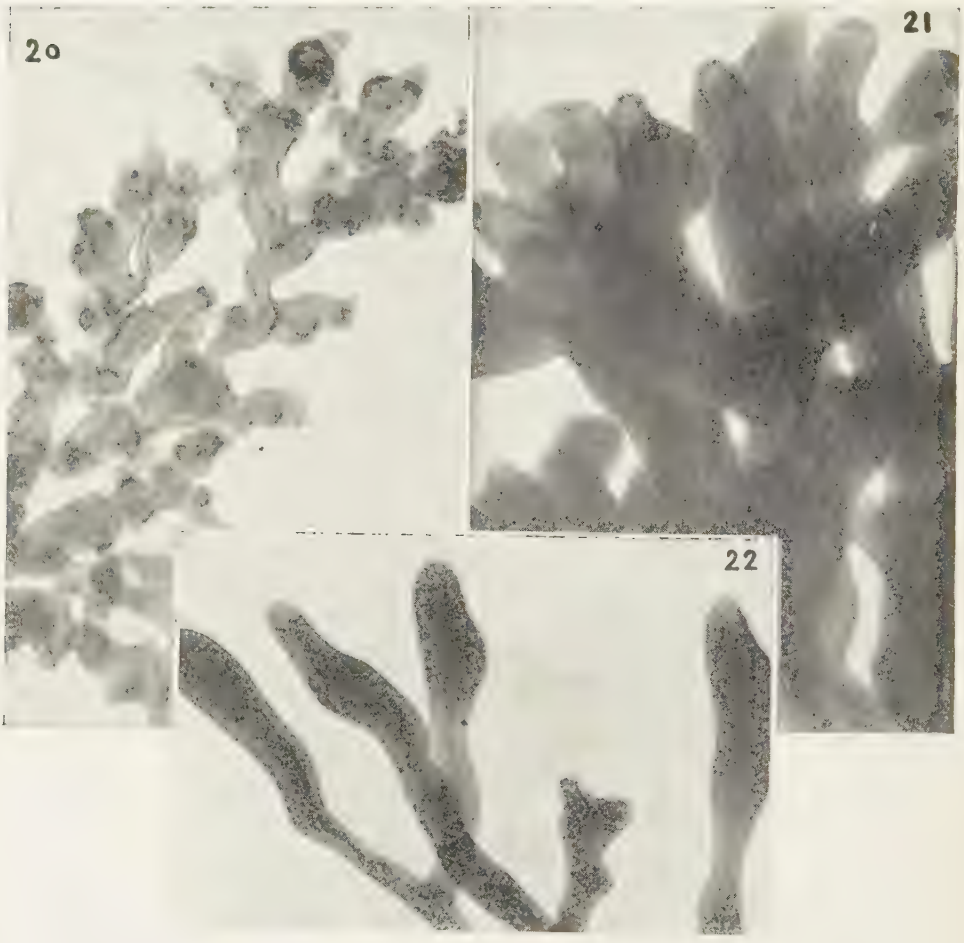
En el siguiente cuadro se recogen los datos numéricos de estas mediciones:

ESTIRPES	TAMAÑO MEDIO EN MICRAS	
	LONGITUD	ANCHURA
Petri	49,3	31,8
Leonian	47,5	26,7
Propia	62,1	37,2
Nogal	63,6	40,0
Brezo	77,3	47,1

Petri da como tamaño de los esporangios 60-75 × 40-54 micras y de las zoosporas de 12 a 15 micras.

Leonian y Geer estudian un cultivo, número 1.290 d.. recibido de H. S. Fawcet con la frase "Supposed to be the fungus described by Petri isolated from chestnut trees (*Blepharospora cambivora*)" y le asigna unas dimensiones medias de 37'44 × 23'71 micras.

Es interesante llamar la atención sobre las restantes formas más o menos irregulares, que presentan los cultivos. Estas formas, llamadas por Petri en conjunto órganos de reserva, van desde el simple mucron o ramificación dendroide o coraliforme del micelio, hasta las formas grandes, esféricas o irregulares, con algunas características y composición aparente



Formas vegetativas de reserva (x 660)

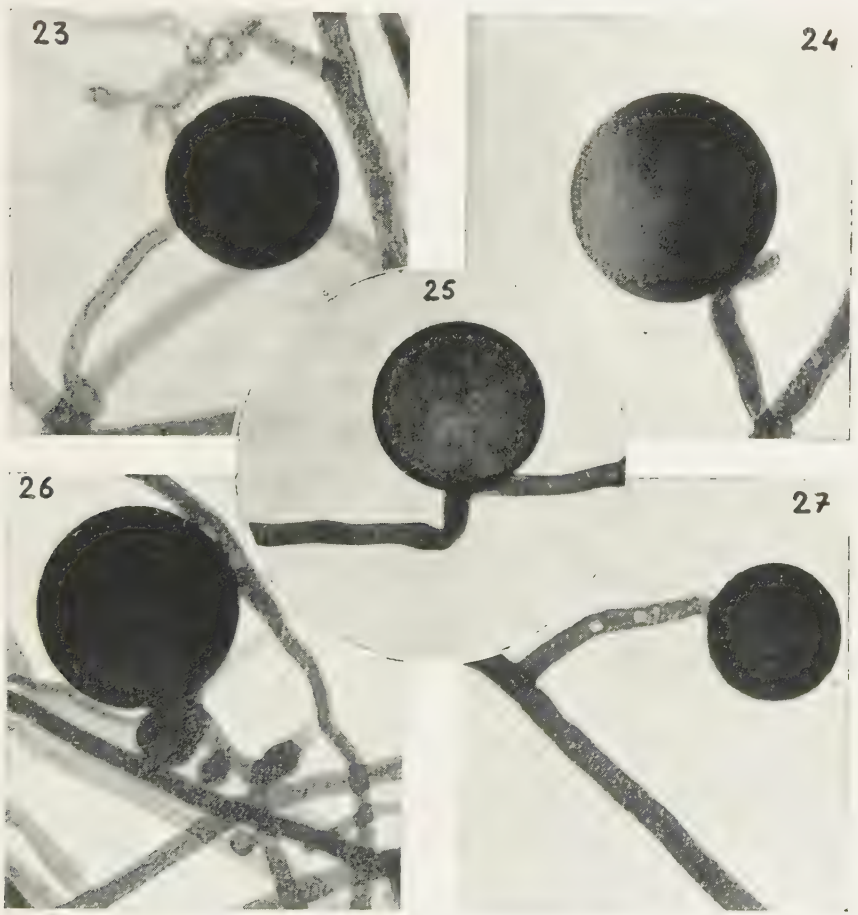
análogas al esporangio inmaduro, pero de significación biológica desconocida. (Figuras 23 a 27).

Morfológicamente se suele apreciar la diferencia de que, mientras los esporangios están insertos sobre esporangióforos generalmente largos (aunque a veces se reducen a solo 40 o 50 micras (Figura 32) y más delgados que el micelio (unas tres o cuatro micras), las otras formas generalmente son modificaciones de las mismas hifas, aunque no faltan casos en los que se presentan formas esféricas, con tabique basal y a veces un corto cuello, a la terminación de una hifa, e incluso adelgazada como un esporangióforo en algunos casos.

Estas formas esféricas, estén insertas de esta u otra forma, parece a primera vista que constituyen órganos diferenciados con alguna significación biológica. No sé si pueden identificarse a los que André Allain con-

sideraba como oosporas partenogenéticas ni sé hasta qué punto puede aceptarse esta nomenclatura. Tampoco creo puedan considerarse como verdaderas oosporas, porque aparte de no tener en general la pared muy engrosada, sólo muy raras veces he visto oogonios y anteridos patentes.

Hay que observar que es a veces difícil distinguir estos órganos esféricos definidos de otros órganos de reserva, ya que se presentan todas las formas intermedias. De esto podía deducirse a primera vista que estas formas esféricas son también órganos de reserva, pero esta deducción nos llevaría, de análogo modo, a considerar como tales a los esporangios, ya que también se encuentran formas intermedias y muchos esporangios que, después de iniciados, dejan de evolucionar normalmente y dan lugar a irregulares formas de reserva. También es corriente encontrar que sin termi-



Clamidosporas (x 660)

23, v. Castanea dentata; 24 y 25, e. propia; 26, v. Yuglans; 27, v. Erica

nar su formación un esporangio, se forme a continuación otro, dando lugar a curiosas formas. (Figuras 15 y 18).

He encontrado con mucha frecuencia, como he dicho antes, aparentes esporangióforos, en cuya extremidad, en vez de un esporangio, se encontraban uno de estos órganos esféricos definidos que, en tanto no determine su verdadera significación biológica, siguiendo a F. P. Mehrlich y a Fitzpatrick, calificaré provisionalmente de clamidosporas, nomenclatura más generalmente admitida y según algunos conidias de reposo.

Aun pendientes de conocer el verdadero significado de estas posibles clamidosporas, el hecho más importante que interesa destacar es que estos órganos se forman casi constantemente en toda clase de medios ensayados de los cultivos de la estirpe propia, así como de las de *Juglans, Erica* y *C. dentata,* mientras faltan de un modo constante en las estirpes de Petri, Leonian y Dufrenoy. Estas clamidosporas son siempre terminales en estas estirpes y cuando a veces parecen laterales es que en su base se produce la gemmación y prolongación de la hifa. (Figura 25).

Cuando comparábamos la estirpe propia con las de Petri y Leonian de Baarn, nos cabía la duda de que la "vejez" de estos cultivos podía originar estas diferencias morfológicas, pero la comparación con los otros cultivos también "viejos" excluye esta posibilidad y define de un modo claro una diferencia esencial que creo debe tenerse en cuenta en la taxonomía de estas formas.

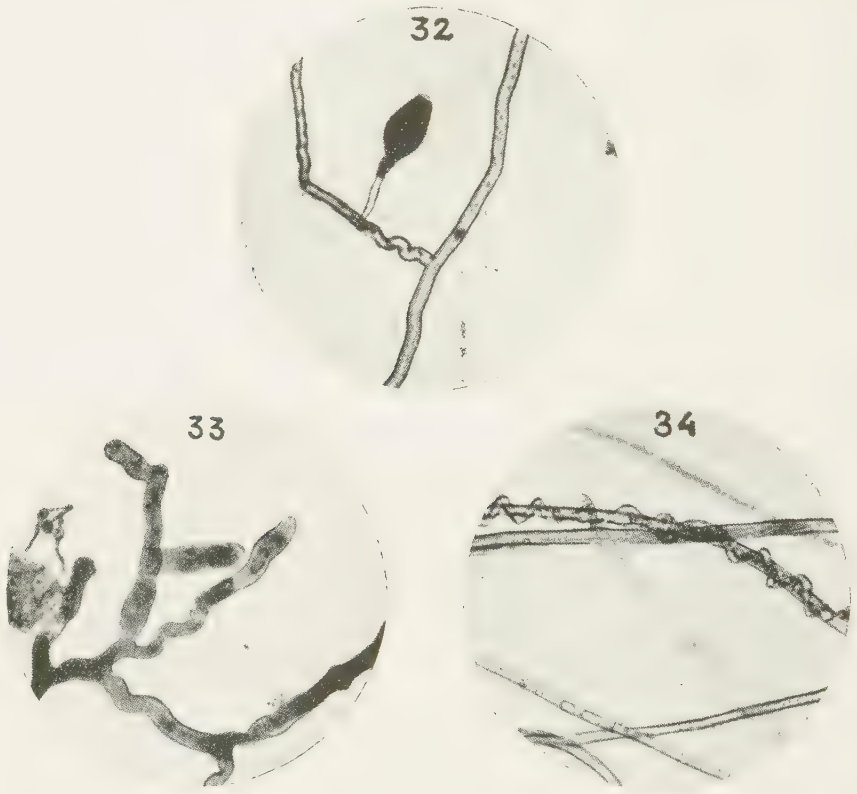
No sólo es típica la presencia de estas posibles clamidosporas en el segundo grupo de estirpes, como denominaremos en lo sucesivo a la propia, de *Juglans, Erica* y *Castanea dentata,* sino que además presentan gran abundancia de formas variadas de reserva, en especial formas dendroides y coraliformes, como las que se aprecian en las figuras 20 y 21. En cambio las estirpes del primer grupo (de Petri, Leonian y Dufrenoy) dan lugar sólo a hifas largas y sencillas, con escasas formas de reserva, generalmente como simples ensanchamientos irregulares o moniliformes del micelio. (Figura 22).

Han sido realizados en total 538 cultivos, en los siguientes medios de cultivo:

Agar-extracto de malta, según Leonian	149
Raíz de zanahoria	62
Extractos de tierra	57
Medio líquido de Petri número 1	45
Otros medios líquidos de Petri a diversas diluciones	104
Agar jugo de fruto de pasionaria	28
Agar medio de Petri	26
Agar-zanahoria	20
Patata	10
Solución M : 100 de nitrato potásico	9
Solución Shive y Robbins número 2	9
Agar de Richard	6
Otros medios de cultivo	13
Total	538

Formas de esporangios y zoosporas (x 660). Fig. 30, zoospora germinada

A continuación vamos a extractar los resultados obtenidos en las series más características de estos cultivos; comparando morfológicamente los dos grupos con las diferencias que dentro de cada uno se han observado en las distintas estirpes. No insistiremos sobre una característica constante de la estirpe Leonian y también de la de Dufrenoy, aunque en menos escala, que tienen un marcadísimo crecimiento helicoidal de las terminaciones que las hace fácilmente distinguibles de la de Petri. (Figura 33). Esta propiedad ha de tener relación con el hecho, observado en casos aislados en las distintas estirpes, de aparecer unas hifas arrolladas sobre otras. (Figura 34).



Estirpe de Leonian (x 250)

He aquí las observaciones en series de cultivos simultáneos.

Series en agar-extracto de malta, según Leonian:

1.° grupo.—Esporangios pequeños abundantes, como simples ensanchamientos irregulares terminales. Gran cantidad de hifas largas.

2.° grupo.—Gran abundancia de formas verrucosas, algunas clamidosporas y pocas hifas largas.

Series en extracto de tierra:

1.° grupo.—Esporangios pequeños abundantes, menos en la de Dufrenoy, hifas largas en general, algunas terminaciones ensanchadas, y en la de Dufrenoy formas moniliformes con clamidosporas intercalares.

2.° grupo.—Esporangios grandes y escasos, ninguno en la de *Erica*, pocas hifas largas, micelio en general muy ramificado. Bastantes clamidosporas, siempre terminales.

Series en medios Petri número 1:

1.° grupo.—Micelio casi sin formas especiales; sólo ha desarrollado esporangios en alguna serie la estirpe de Petri.

2.° grupo.—Micelio más ramoso, sin esporangios y con clamidosporas.

Serie en medio Petri con esparraguina:

1.° grupo.—Micelio normal, sin esporangios.

2.° grupo.—Micelio dendroide, con clamidosporas y sin esporangios.

Serie en zanahoria:

1.° grupo.—Micelio normal, algunas formas de reserva (moniliformes en su mayoría), algodonoso y abundante; en la parte basal afieltrado y con hifas muy retorcidas y más hinchadas, irregulares y nudosas.

2.° grupo.—Micelio algodonoso abundante, con numerosísimas clamidosporas y formas de reserva. Hifas de la parte basal y substractal retorcidas y con abundantes órganos de reserva y clamidosporas.

Serie en agar-zanahoria:

1.° grupo.—Micelio liso, muy pocas y reducidas formas especiales. En las estirpes Leonian y Dufrenoy, hifas muy sinuosas.

2.° grupo.—Micelio casi totalmente coraliforme.

Serie en solución de nitrato potásico M/100:

1.° grupo.—Sólo aparecen numerosos esporangios en la estirpe de Petri.

2.° grupo.—No se desarrollan esporangios.

Serie sobre castañas recién germinadas y líquido Shive número 2:

1.° grupo.—Se desarrollan esporangios en pocos inóculos, en general pequeños, y a veces diferenciados, con zoosporas. Sin clamidosporas.

2.° grupo.—Irregularidad en el desarrollo de esporangios, en general grandes, muchas veces diferenciados, con zoosporas. En general presencia de abundantes clamidosporas.

Series en extracto de centeno, cerezas, zanahorias, malta y pasionaria:

1.° grupo.—Pocas formas especiales.

2.° grupo.—Micelio totalmente coraliforme.

Series en agar de Richard:

1.° grupo.—Pocas formas especiales, en la estirpe de Leonian formas sarmentosas.

2.° grupo.—Muchas formas de reserva y clamidosporas.

Como vemos en casi todas las series se marcan claramente las diferencias entre ambos grupos, y por lo tanto he de seguir estos estudios para aclarar la taxonomía de la *Phytophthora cambivora* en sus diversas formas.

Con objeto de comprobar si la "vejez" de los cultivos de Baarn podía influir en las diferentes morfológicas apuntadas, se hicieron inoculaciones en plantas de castaño, en las que, una vez prendido el inóculo y ya bien

avanzada la infección, era aislado nuevamente el hongo, a varios centímetros de distancia del punto de inoculación. Las nuevas estirpes obtenidas reproducían exactamente los caracteres de las estirpes madres respectivas y aun después de un nuevo pase por planta. Estas comprobaciones se hicieron en las estirpes propias, de Petri y de Leonian.

No sólo se siguieron las observaciones morfológicas en medios de cultivo, sino también sobre la planta viva, en repetidas inoculaciones, según se describe más adelante. Las observaciones histológicas permitieron ver la abundancia del micelio en la zona invadida, tanto en el tallo y eje hipocotileo, como en los cotiledones. También se encontraron en ciertos casos abundantes formas esféricas en el interior de los tejidos, sin que se pueda asegurar con toda certeza que se trate de oogonios o de oosporas.

Inoculaciones en castaños recién germinados

Para obtener castañas recién germinadas que sirvieran de base para las inoculaciones, se ensayaron varios medios y ha resultado el más eficaz sumergir las castañas en agua durante 24 horas e introducirlas después entre carbonilla humedecida, que se mantiene a una temperatura de unos 22 grados.

Después de germinadas se pasaban a bateas con serrín humedecido y de ellas se elegían para cada ensayo las de análogo desarrollo, y en general ya con la plúmula, e incluso dos o tres hojas desarrolladas. Una vez elegidas se colocaban en matraces Erlenmeyer o en bocales, en líquido nutritivo, generalmente los recomendados por Shive y Robbins, con los números 1 y 2 (1).

Estas plantas eran mantenidas en cabinas estufa a la temperatura de 22 grados y eran sometidas a las inoculaciones que vamos a describir, iniciadas a partir del 24 de Enero. Las inoculaciones se han realizado practicando una corta incisión longitudinal que interese hasta la madera e introduciendo en ella un trozo de micelio, que queda aprisionado entre los labios de la herida. En las plantas dejadas de testigo nos limitábamos a practicar

(1) Solución Shive y Robbins.

	NÚMERO 1	NÚMERO 2
Fosfato monopotásico	0,31	0,20
Nitrato de cal	1,02	— —
Sulfato magnésico	0,56	0,50
Sulfato amónico	0.06	— —
Cloruro de cal (anhidro)	— —	0,17
Nitrato sódico	— —	0,37
Agua	1.000,—	1.000,—

En el momento del uso, se añade por litro 0,53 cc. de líquido A y 1,06 de líquido B.

LIQUIDO A		LIQUIDO B
Acido bórico	1,6 gr.	1,6 gr. de sulfato ferroso en un litro de agua
Sulfato de manganeso .	1,6 »	
Sulfato de zinc	1,6 »	
Agua destilada	1.- litro.	

la incisión. En la mayoría de los ensayos la herida se dejaba cubierta por el líquido.

En el primer ensayo se inocularon dos plantas en el eje hipocotileo, la número 1 con micelio de *Phytophthora cambivora,* estirpe propia, y la número 2 con otro hongo aislado con el anterior en los castaños de la Granja, que tampoco presentaba órganos de fructificación que permitiera identificarlo; una tercera planta quedó de testigo. A los siete días aparece seca la plúmula y cuello de la planta número 1 (Figura 35), mientras la 2 y 3 se conservan indefinidamente verdes.

35

En el ensayo siguiente se comprueba que la inoculación de *P. cambivora* prende tanto en el eje hipocotileo como en plenas raíces a dos o más centímetros del cuello. Nuevo ensayo con cuatro plantas inoculadas con la estirpe propia, pero procedente de diferentes aislamientos, dejando otras dos de testigos, produce la muerte de las cuatro primeras antes de los diez días, mientras las testigos quedan indefinidamente verdes. Se comprueba la presencia del micelio del hongo en el interior de los tejidos de las plantas inoculadas, y en particular en los cotiledones, en los que se observan probables oogonios y oosporas.

Se repiten los ensayos en diversas formas y en el número 9 se hacen nueve inoculaciones con micelio de la estirpe propia, procedente de diferentes cultivos, otras tres inoculaciones con bacterias que acompañan al anterior micelio en los aislamientos y cuatro plantas de testigo. Las nueve inoculadas con *P. cambivora* secaron entre los cinco y los diez días, mientras se conservan indefinidamente sanas las restantes, con lo que se comprueba la inocuidad de aquellas bacterias y nos aseguramos de que el hongo aislado es la *Phytophthora cambivora,* antes de que los caracteres morfológicos nos permitan suponerlo. También se ha comprobado que la solución nutritiva empleada no influye en los resultados.

En las figuras 36 a 42 se comprueban los efectos de este ensayo. En todas ellas las dos plantas exteriores son testigos, sin inocular. En la figu-

ra 36 el día de la inoculación de las tres centrales con diferentes cultivos de *P. cambivora;* la solución nutritiva es medio líquido Petri número 1. La figura 37 es de las mismas plantas a los diez días. En la figura 38 recién

Inoculaciones experimentales

inoculadas con *P. cambivora* y solución nutritiva Shive y Robbins número 1; la figura 39 es la misma a los diez días. Se ha hecho análoga inoculación en la figura 40 en solución nutritiva Shive y Robbins número 2, con los resultados a los diez días, que se ven en la figura 41. En la última serie, figura 42, se han inoculado las tres plantas centrales con bacterias diferentes, y en la 43 se ha comprobado que no han sufrido perjuicio a los diez días. Una de las plantas presenta una deformación fisiológica ajena a la bacteria, como se ha comprobado en otros ensayos, pero continúa indefinidamente sana.

En el ensayo número 13 se repite la comprobación de la inocuidad de cinco bacterias diferentes con el mismo resultado.

Se investiga en el ensayo número 14 el efecto de un *Graphium* aislado de los castaños secos inoculando tres plantas, otras tres con *P. cambivora* y una de testigo. A los seis días aparecen atacadas las tres inoculadas con *P. cambivora* e indefinidamente sanas las restantes.

En el ensayo 17, realizado el 5 de Abril, se compara el efecto de la estirpe propia, de La Coruña, con las estirpes de Petri y Leonian, procedentes de la Central de cultivos puros de Baarn (Holanda). Se inocularon cinco plantas con cada cultivo con resultado positivo las cinco de estirpe propia, cuatro de Petri y tres de Leonian. Esta mayor virulencia de la estirpe propia fué también notada en la rapidez del ataque, pues a los seis días de la inoculación ya se apreciaban claros síntomas del ataque en las cinco plantas inoculadas con la estirpe propia, mientras sólo se notaban en dos de la estirpe de Leonian y en una de la de Petri.

Se repite este ensayo (número 22) el 25 de Abril, dos con estirpe propia y cuatro con cada una de las otras; dos plantas testigo sin inocular. A los cuatro días están secas o casi secas todas las de estirpe propia, una de Petri y dos de Leonian. Van secando las otras sucesivamente, menos una de Petri y las dos testigos que continúan sanas indefinidamente.

En el ensayo 24 se inoculan cuatro plantas de castaño, el 31 de Julio, con cultivos recién recibidos de Baarn, de *Phytophthora cambivora,* estirpe de Dufrenoy y de las variedades de *Juglans, Erica* y *Castanea dentata;* otra se inoculó con la estirpe propia y dos quedaron sin inocular. Dan resultado positivo la estirpe propia y las de v. *Erica* y v. *C. dentata.* Resultado negativo las restantes.

El 16 de Diciembre se repite el ensayo en 16 plantas, dos de cada una de las estirpes, incluída la aislada en Meirás (Sada). A los cuatro días se observan ya claras necrosis en las cuatro propias (dos de Meirás y dos de Coruña), en las dos de v. *C. dentata* y en una de la v. *Erica.* A los diez días han secado todas, excepto una de estirpe de Petri y las dos de Dufrenoy. El 20 de Diciembre se hace otro ensayo aún más numeroso, con 25 plantas y quedan todas atacadas, excepto la testigo, y tres de la estirpe de Petri.

Las inoculaciones en plantas de tomate con diferentes estirpes, resultado negativo.

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de las inoculaciones de todos los ensayos en plantas de castaño recién germinadas:

INÓCULOS	Núm. de inoculaciones	Positivas	Negativas	% de positivas
Phytophthora cambivora, estirpe propia	80	79	1	99
" " " Petri	15	9	6	60
" " " Leonian	14	12	2	85
" " " Dufrenoy	7	4	3	57
" " " v. *Castánea dentata*	6	6	0	100
" " " v. *Erica*	6	6	0	100
" " " v. *Juglans*	6	5	1	83
Graphium	3	0	3	0
Otros hongos aislados	3	0	3	0
Bacterias	8	0	8	0
Sin inocular (plantas testigos)	18	0	18	0

Investigaciones sobre el tratamiento

El 18 de Marzo se inocularon tres castaños de dos años y un nogal de la misma edad, cada uno en un tiesto. Se les da los números, de la numeración general de ensayos, 80, 81, 82 y 83. La inoculación se hace a unos cuatro centímetros bajo el nivel de la tierra, para lo que se practican unas hendiduras longitudinales y se introduce en ellas el micelio de *P. cambivora*, estirpe propia. Los tiestos se mantienen a la temperatura de 20 a 25 grados en una cabina de la estufa.

El 3 de Abril (a los 16 días) aparece fuertemente invadida la planta de castaño número 80, con la mitad de la circunferencia necrosada y las raíces de ese lado podridas. Se da un riego alrededor del tronco con sulfato de cobre al 8 por 100 y se espolvorea con carbonato de cobre.

En el número 81 también se aprecia una necrosis, con la corteza deprimida en la zona que rodea a la herida, un centímetro a cada lado de ella y algo más en sentido vertical. Sólo se espolvorea con carbonato de cobre después de mojado con Ipem.

El número 82 presenta una necrosis análoga al 81, queda como testigo, sin tratamiento.

El número 83, que es nogal, no presenta síntoma alguno de haber prendido el inóculo.

Todas las plantas brotan normalmente.

En Agosto seca totalmente el número 82, castaño testigo sin inocular y los demás se conservan perfectamente sanos y se verifica un agostamiento y caída normal de hojas en otoño. En el 82 se conservan secas sin desprenderse del árbol. (Figura 44).

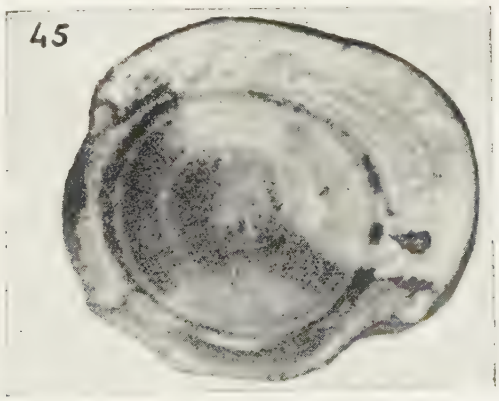
Este ensayo es una demostración clara del efecto curativo del tratamiento que preconizo y vengo ensayando en pleno campo desde el año 1934.

Después de la caída de las hojas se cortó el castaño 80 para ver la zona de avance del hongo. En la figura 45 se aprecia este corte, en el que se observa una detención en el desarrollo del hongo a partir del tratamiento.

Izquierda: Castaño testigo (82)
Centro: Castaño 81, inoculado y después tratado
Derecha: Castaño 80, como el anterior

En el límite de la zona necrosada se aprecia una clara línea suberosa de separación, producida sin duda en el borde a donde llegaba el hongo cuando fué destruído por las sales cúpricas.

Otro ensayo tuvo por objeto comprobar si podría penetrar la infección



Sección del castaño 80 (x 1,5)

por una raicilla superficial, ya que sabemos que la infección se produce siempre a poca profundidad.

En cuatro tiestos se pusieron, el 25 de Abril, otras tantas plantas de castaños del año (108, 109, 110 y 111), en las que se mantenía una raíz horizontal y superficialmente, aproximadamente a 1 o 2 cm. de la superficie del suelo. En estas raíces horizontales se colocaba una porción de micelio de *P. cambivora,* estirpe propia, a unos 12 centímetros del tronco y rodeando a dicha raíz. Para facilitar la penetración del hongo se practicaban dos o tres pinchazos en este sitio.

En las plantas 108 y 109 se rodeó tronco y demás raíces con oxicloruro de cobre; las 110 y 111 quedaron sin oxicloruro.

El día 30 de Abril (a los cinco días) las plantas 109 y 111 tienen destruídas las raíces rodeadas de micelio. En las otras plantas, aparentemente, no ha prendido el inóculo.

El 9 de Mayo (a los 14 días), la planta 111 aparece completamente necrosada y las otras sanas.

Este ensayo. a pesar de no haber prendido el inóculo más que en dos plantas, parece demostrar que aunque una raíz superficial pueda ser destruída por el hongo, al llegar a la zona del tratamiento el mal no avanza y queda defendido el árbol tratado según el método recomendado.

Este ensayo y el anterior parecen demostrar que el efecto de la sal de cobre no sólo es exterior a la planta, sino que actúa también interiormente y caben dos teorías; que el ion cobre penetre en la parte viva de la planta y la haga por tanto inmune contra el desarrollo del hongo, o que penetre en los tejidos ya descompuestos por el hongo o en vías de descomposición y como podíamos decir gráficamente, destruye el hongo cogiéndolo por retaguardia.

Por otra parte se investigó la resistencia del micelio de *Phytophthora cambivora* al ion Cu.

Se preparan e inoculan con dicho micelio tubos de ensayo con 12 centímetros cúbicos de líquido Petri número 1 y sulfato de cobre con las siguientes concentraciones y resultados:

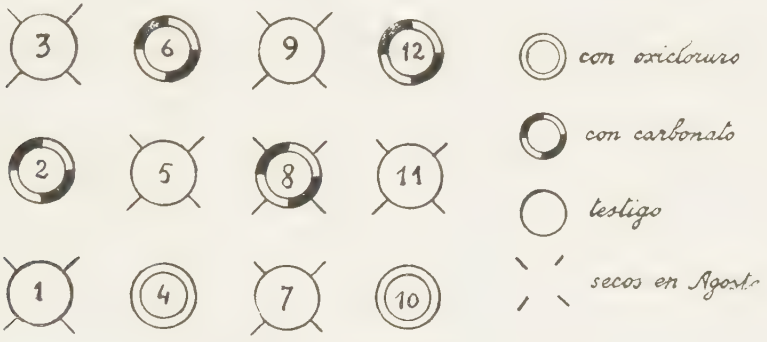
Concentración	Crecimiento macroscópico	Idem microscópico	Resiembra en zanahoria
1 : 500.000 Cu	inapreciable	escaso desarrollo	Positivo
1 : 250.000 Cu	”	casi inapreciable	Negativo
1 : 100.000 Cu	”	inapreciable	”
1 : 50.000 Cu	”	”	”
1 : 25.000 Cu	”	”	”
1 : 10.000 Cu	”	”	”

La resiembra en zanahoria, con objeto de comprobar la vitalidad del micelio, se hizo previo lavado en agua estéril.

Se repitió el ensayo para las dosis 1 : 300.000, 1 : 200.000 y 1 : 100.000 de Cu. y la resiembra en zanahoria sólo dió resultado negativo a la dosis 1 : 100.000, que es la que podemos considerar como seguramente letal para el hongo.

Se ha ensayado el tratamiento practicado en el momento del trasplante, para lo que se han introducido las raíces de las plantas de dos años en agua y después en un cubo conteniendo carbonato u oxicloruro de cobre en polvo. Inmediatamente después eran plantados del modo corriente en un terreno contiguo al que habían secado unos castaños previa inoculación.

Se realizó la operación el 4 de Enero colocando los árboles, según el croquis adjunto. Quedaron de testigos, sin tratar, los números 1, 3, 5, 7, 9 y 11.



Tratamiento de castaños en el transplante

Fueron tratados con carbonato de cobre los números 2, 6, 8 y 12, y con oxicloruro, el 4 y el 10. En el mes de Agosto habían secado todas las plantas testigo y en Septiembre la número 8, por falta de prendimiento. Esto comprueba la eficacia del tratamiento realizado en el momento del trasplante, aunque por el rápido desarrollo de las plantas jóvenes habrá que repetirlo más a menudo que en las de alguna edad.

P. URQUIJO

"BLANQUETA" DEL PIMIENTO

Debido a no tener terminado el invernadero destinado a estudios sobre "virosis", poco se pudo trabajar sobre este tema; no se hicieron, pues, más que cuatro experiencias: dos en las celdas del pequeño insectario que tenemos en el bajo de los laboratorios y otras dos en el invernadero ordinario.

1.ª y 2.ª experiencias

Las dos primeras tuvieron por objeto ver si un "mosaico" de la mala hierba *Mercurialis annua,* se puede transmitir en serie mediante los jugos de plantas enfermas filtrados por bujía, es decir, poner en claro si es un virus filtrable.

El interés de esto es que estando muy extendida dicha mala hierba por los campos de La Coruña, y encontrándose en cierta época del año atacada profusamente (a veces casi todas las plantas se ven con el ataque por el mencionado "mosaico"), podría muy bien servir de huésped intermedio para el mantenimiento en el terreno de la enfermedad, que luego atacaría

a otras plantas, y entre ellas a los pimientos, ocasionando al menos uno de los tipos de "blanqueta".

Dichas dos experiencias se hicieron empleando jugo de prensa de *Mercurialis annua* atacadas y filtrándolo primero por pasta de papel filtro en tubo embudo de K. M. Smith. y luego por una bujía del tipo de las Berkefeld, es decir, de tierra de infusorios.

Se ponían dos vasos de precipitados, uno lleno del jugo filtrado y del jugo bruto primitivo otro. Tomando luego dos plantas sanas de mercurial, recién arrancadas, las cortábamos al nivel del cuello, sumergiendo el tallo de cada una de ellas en cada uno de los jugos dichos. Ambos tallos los volvíamos a cortar bajo el nivel del líquido, para que no quedase aire en los vasos de sus hacecillos libero-leñosos. Sobre estas plantas, que privadas de sus raíces y puestas así en los líquidos se mantenían lozanas durante bastante tiempo (con la sola precaución de cambiar los líquidos por otros iguales, pero recién obtenidos, tomando las medidas convenientes para que no entre el aire en sus haces vasculares), se hacían colonias los pulgones y se observaba si transmitían la enfermedad, no tan sólo los que habían estado sobre la planta puesta en jugo bruto, sino también los que se pudieran en la puesta en jugo filtrado; si la transmitían ambos grupos de pulgones podría sacarse la consecuencia de que la enfermedad era filtrable.

Pues bien, por este procedimiento no pudimos obtener conclusión alguna, porque no fueron atacadas por la enfermedad, ni las plantas de un lote, ni las del otro.

La explicación de esto la tenemos, seguramente, en el hecho de que tanto los pulgones alimentados sobre planta puesta en el filtrado, como los de planta sumergida en jugo bruto, presentaban una gran mortalidad, y aun los poquísimos que quedaban con vida, sobrevivían poco tiempo al ponerlos en plantas sanas; de modo que es fácil que no tuviesen tiempo de transmitir la enfermedad, ya que ésta necesita un cierto tiempo de incubación.

La causa de dicha mortalidad no se investigó, pero lo más probable es que fuese debida, bien a la toxicidad de los jugos, o bien a la de los productos generados por los microorganismos, pues la experiencia no se hizo asépticamente, ni por otra parte, habría grandes probabilidades de poder hacerla así.

3.ª y 4.ª experiencias

La tercera tenía por objeto ver si con el jugo filtrado *grosso modo* por pasta-filtro y conservado en frigorífico durante unos meses, en frasco color topacio, de tapón esmerilado y bajo capa de aceite de parafina, se podían obtener infecciones a partir de la germinación de semillas de plantas sanas.

Esto tendría importancia, porque así se podían obtener infecciones muy tempranas y bien controladas, con el fin de tener material de estudio durante todo tiempo.

Para ello, se pusieron a hinchar dos lotes de semilla de planta sana, uno en el jugo mencionado y el otro en agua.

No salió ninguna planta; pero tampoco las testigos, de modo que hay que repetir el ensayo.

La experiencia 4.ª tuvo por objeto inocular plantas con los jugos de otras recibidas de Valencia, remitidas por nuestro compañero Sr. Gómez Clemente, atacadas unas de "rizadura" y de "blanqueta" las otras.

Con cada uno de los materiales se inoculó un lote de seis plantas de *Nicotiana tabacum* var. Valencia alto, por el procedimiento de la torunda de algodón, empleando además como abrasivo vidrio molido y lavado al ácido.

A pesar de haber repetido las inoculaciones con los jugos que quedaron, no se presentan síntomas en ninguna de las plantas; no sabemos si será porque las condiciones de temperatura y humedad actuales del invernadero, no sean las adecuadas para la manifestación de dichos síntomas.

J. R. SARDIÑA

TUMORES DE LOS NOGALES

Empleando tumores que variaban entre dos y seis centímetros de diámetro, se hicieron dos series de inoculaciones por los procedimientos indicados por el Dr. C. Stapp, según consignamos en la Memoria anterior.

En la primera serie inoculamos 18 plantas de *Pelargonium zonale* y 10 de nogal, haciendo heridas en brotes en pleno crecimiento, aplicando sobre ellas rajitas de los tumores acabadas de cortar y atando para asegurar el contacto íntimo.

La segunda serie se estableció, haciendo 20 inoculaciones en pelargonios y cuatro en nogales. Para ello, se trituraron en mortero de hierro unos tumores, se añadió una poca de agua y se aplicó la papilla obtenida sobre heridas hechas con un bisturí, cubriendo luego con papel parafinado y atando.

El resultado fué totalmente negativo, pues en ninguno de los brotes inoculados se formó tumor alguno.

Continuaremos sin embargo nuestros intentos, sin dejar al mismo tiempo de investigar la presencia de otros posibles parásitos.

Por otra parte hicimos también algunos injertos de púa, sobre nogales de dos años, con el fin de ver si así se podía transmitir la enfermedad, y para tener material más a mano.

El material no era adecuado, pues sólo había una púa que tenía un tumorcillo, pero no pudimos encontrar otro mejor en los árboles. Además la estación estaba ya bastante avanzada, por lo cual no fué de extrañar que no prendiese ningún injerto.

Nos proponemos, pues, repetir los injertos, tanto de madera como de corteza, en buenas condiciones.

J. R. SARDIÑA

46 y 47. Dos aspectos de los tumores en los nogales
48 y 49. Detalles de los tumores (la escala en centímetros)

"CHANCRO" DEL CASTAÑO

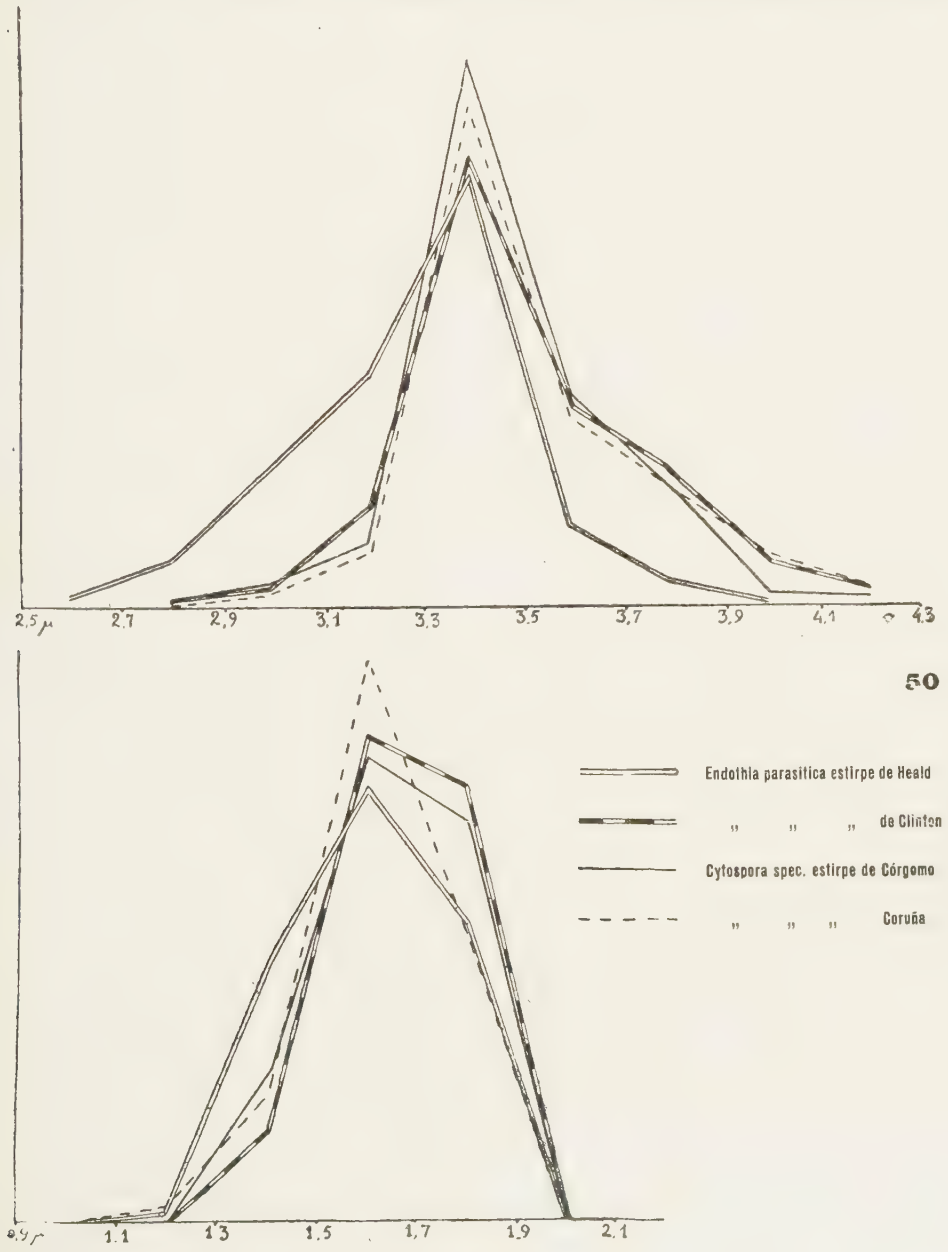
Se recibieron dos cultivos de *Endothia parasitica* (Murr.) And et And, que habíamos pedido al Centralbureau voor Schimmelcultures, de Baarn (Holanda), con el fin de hacer un estudio comparado de sus facies picnídicas con las obtenidas por nosotros.

Uno de dichos cultivos procedía de aislamientos del Prof. F. D. Heald, y el otro de los del Prof. G. P. Clinton, ambos de los EE. UU. de Norte América.

Ninguno de ambos producía al principio picnidios en nuestros medios de cultivo, sino únicamente un micelio estéril de color anaranjado; pero

a fuerza de darles pases frecuentes a nuevo medio, conseguimos que apareciesen dichos órganos.

Entonces emprendimos el estudio de comparación ya mencionado, viendo por una parte los caracteres macroscópicos en diferentes medios de cultivo, y por otra, trazando las curvas de frecuencia de las dimensiones de las



picnosporas obtenidas en un mismo medio y en idénticas condiciones. Las estirpes comparadas fueron: la de Heald, la de Clinton y dos nuestras, una procedente de Córgomo (Valdeorras) y la otra de aquí de La Coruña.

Sin entrar en pormenores prolijos en este momento, diremos solamente que se caracterizan y diferencian nuestras estirpes de las dos de *Endothia parasitica* que poseemos, por lo siguiente: 1.° Producir en algunos medios de cultivo, como son el agar de Richard y la solución de extracto de malta de Leonian, un pigmento cuyo color varía entre el rojo frambuesa y el carmín. 2.° Tener polígonos de frecuencia de las dimensiones de sus picnosporas, que difieren esencialmente de los del hongo que produce el "chancro americano".

Ultimamente se recibió una muestra de las facies imperfecta o picnospórica de *Endothia parasitica,* sobre corteza de castaño procedente de los EE. UU. de Norte América y enviada por nuestro compañero D. M. Echegaray.

Mas como dicha muestra había sido esterilizada al autoclave antes de mandarla, procedimos a hacer lo mismo con otra del hongo nuestro sobre corteza (para que ambos estuviesen en igualdad de condiciones) y en la actualidad estamos haciendo el estudio biométrico correspondiente.

J. R. SARDIÑA

OTRAS INVESTIGACIONES

Teniendo en cuenta que varias personas solicitaron de este Centro colonias de las bacterias que producen las nudosidades de las raíces de la Soja, con el fin de hacer inoculaciones de la semilla o del terreno destinados al cultivo de aquella planta, emprendimos unas investigaciones para obtener cultivos puros de dichas bacterias: *Rhizobium* (Bacillus) *radicicola sojae.*

A ello nos movían, no tan sólo el deseo de servir al labrador, sino también el intento de continuar nuestros estudios acerca de la producción de la diastasa *tirosinasa,* comenzados en nuestro trabajo sobre *Bact. medicaginis* var. *phaseolicola.*

En efecto, que nosotros sepamos, somos los primeros que nos fijamos en que la bacteria que origina la "grasa" de las judías oxida los medios que tienen tirosina. Y como precisamente de entre todo el grupo de *Bacterium radicicola,* es la especie o forma que se aisla de la soja la que produce tirosinasa, nos proponemos hacer un estudio comparado entre ambas bacterias, como contribución al interesante problema bioquímico de las oxidaciones en las bacterias.

A dicho fin hicimos varios aislamientos en diferentes medios, a partir de tuberculillos radicales de tamaños variados, procedentes de varios habitats. Dichos aislamientos se hicieron por el método de Stapp, consistente en lavar bien al chorro los tuberculillos puestos en un crisol de Gooch, mojarlos en alcohol de 95 por 100, flamearlos, y luego, cogiéndolos uno a uno con unas pinzas finas de puntas curvas, irlos apretando súbitamente, colocándolos muy cerca, pero sin tomar a la superficie de una placa de agar

solidificado. De este modo, las finas gotitas que saltan, hacen una siembra en superficie.

Las colonias obtenidas se purificaron, dándoles varios pases por placas y se aislaron en tubos.

Aislamos así cuatro colonias que hacen pardear el agar zanahoria y dan color azul-violeta en agar extracto de soja digerido con tripsina y cinco que no tiñen dichos medios.

Luego hicimos dos cultivos de soja, en matraces con solución nutritiva de Shive y Robbins, inoculando un cultivo con todas las colonias que producen oxidación y el otro con las que no lo producen, con el fin de luego reaislar unas cuantas de las más virulentas y utilizarlas en estudios posteriores.

J. R. S.

"MANCHAS DE HIERRO" DE LAS PATATAS

En años anteriores venía inspeccionando esta Estación, en lo que respecta a esta enfermedad, las cosechas de las parcelas de ensayo, que en esta Granja se vienen poniendo todos los años para experimentar las variedades que manda la Estación de mejora de la patata, de Vitoria.

Cada año se toman muestras de los tubérculos de cada variedad, haciéndose varios exámenos, el primero en el mismo campo y luego otros en almacén; para este examen, se van partiendo las patatas en varios trozos y se va comprobando la existencia o no de las manchas tan características de color de herrumbre.

Lo primero que se percibió con estos ensayos periódicos, de una misma cosecha de cada variedad, fué que la enfermedad va "siguiendo su curso" en los tubérculos en almacén, ya que se nota que una misma muestra, que al principio presentaba apenas algún puntito sospechoso, de color morenuzco y tamaño como una picadura de alfiler, que a veces interesan casi todo el tubérculo.

Este año, con el fin de intentar dilucidar un poco la etiología de esta enfermedad, todavía tan oscura, hicimos un ensayo de transmisión de la misma por injerto de tubérculos. Si este ensayo diese resultado positivo, no sería nada aventurado suponer que el agente etiológico fuese un "virus".

Para ello, se cortaron tubérculos de la variedad "Ackersegen", que padece la enfermedad, y se ataron poniendo en contacto íntimo las superficies de sección, con los de tres variedades del país, que no padecen la enfermedad.

Con el fin de hacer más fácil la identificación de cada una de las mitades del tubérculo madre, así como de los tubérculos hijos procedentes de cada mitad, se marcaron las mitades de la "Ackersegen", clavándoles tubitos de vidrio rellenos de parafina teñida con Sudan III.

En la identificación de los tubérculos hijos, como pertenecientes a cada una de las variedades injertadas, es decir, procedentes de una o la otra mitad del tubérculo madre, nos ayudó además la circunstancia, de que los tubérculos de la "Ackersegen" son de carne amarilla, mientras que los de

las variedades "Leonesa", "Carnoeda" y "Riñón de Villalba", tienen la carne blanca.

Cada tubérculo, compuesto de dos mitades formando el injerto, se colocó por separado en un tiesto, no dejándose vegetar las plantas obtenidas hasta la "madurez" de los tubérculos hijos, con el fin de ver si se llegaba a tiempo de no estar aún completamente descompuestas las patatas madres, lo cual no se consiguió casi en ningún caso.

Al cortar los tubérculos para hacer los injertos, se comprobó la presencia de manchas en la variedad extranjera atacable y la carencia de ellas, en las del país.

RESULTADOS

En primer lugar, cuando hicimos el examen, la mayoría de los tubérculos madres (formados por dos mitades injertadas) se encontraban ya podridos, a pesar de que procuramos hacerlo pronto, de modo que era imposible en la mayoría de los casos el poder juzgar si había habido soldadura o no; por otra parte, en los pocos que no estaban podridos aún, se pudo ver que dicha soldadura no había tenido lugar.

De modo que, a pesar de que cuando estuvimos en Alemania, en 1925-26, habíamos recogido la información de que dicho género de injerto era muy fácil de conseguir, bastando con unir las dos mitades de tubérculos mediante un palillo de dientes clavado en ambas; el caso es que a nosotros no nos ha resultado así, al menos con las variedades empleadas.

Lo único que podemos decir es, que los tubérculos hijos de las variedades indígenas (que se distinguían de los de las extranjeras por el color de su carne), no presentaban la enfermedad; pero tampoco ninguno de los de la atacada presentaron dicha enfermedad.

En el próximo ejercicio nos proponemos insistir en ello, empleando además el injerto de ramas que sabido es que en las Solanáceas pasa por ser fácil, incluso entre géneros botánicos diferentes, porque creemos que el asunto vale la pena.

J. R. S.

NUEVAS CRIPTOGAMAS REGISTRADAS

Cronartium flaccidum (Alb. et Schw) Wint.—R. G. Fragoso.—Bot. cript. agric. 1926, pp. 212-213. Id.—Uredales, t. II, 1925, pp. 303-305. Sobre hojas de *Peonía* esp. cultivada; Vilaboa (Coruña), Jul. 1941, *leg.* J. R. Sardiña.

Cylindrosporium mori, Berl.—T. Ferraris: Pat. y Terap. veg., t. I, pp. 479-483, 1930; G. et M. Arnaud: Traité d. Pat. végét., t. I, pp. 1688-1961; 1931.—En hojas de *Morus alba,* Ls, Granja Agrícola de La Coruña, 1941; *leg.* J. R. Sardiña.

Ovulariopsis Haplophylli (P. Magn.) Trav.—T. Ferraris, Flora Ital. Crytog., Hyphales, 1910, p. 916.—En *Ruta graveolens,* L., Vilaboa Coruña), Ag. 1941, *leg.* J. R. Sardiña.

Puccinia Antirrhini, Diet. et. Holw.—E. Kóhler in Handb. d. Pflanzankrank. de Sorauer.—Appel, 2.ª parte del t. III, 1932, p 88.—Referimos provisionalmente a esta especie un Uredal encontrado parasitando *Antirhinum* cultivado. No hemos visto hasta ahora más que uredosporas, que son esféricas o algo elipsoideas, de 21, 3-23, 8 micras de diámetro y 19, 6-20, 4 × 23, 8-26, 4 micras respectivamente, generalmente con dos poros esparcidos. Sobre *Antirhinum majus,* L. cultivada.—Jardín de la Granja Agrícola, La Coruña, Oct. 1941; leg. J. R. Sardiña.

Puccinia glumarum (Schm.) Erikss et Henn.—R. G. Fragoso: Uredales, t. pp. 32-34., 1924.—Sobre trigo cultivado; Granja Agrícola de La Coruña, Ag. 1941; *leg.* J. R. Sardiña.

Además han sido encontradas nuevas plantas huésped al *Claviceps purpúrea* (Fr.) Tul.—R. G. Fragoso.—Bot. cript. agric. p. 186, 1926.—Sorauer.—Appel: Handb d. Pflanzankrank., 1.ª parte del II tomo pp. 577-583, 1928.—Sobre *Holcus lanatus,* L., *Dactylis glomerata,* L. y *Brachypodium pinnatum,* P. Beauv.; esclerocios bastante largos, sobre todo en la última especie indicada, en que alcanzaban hasta tres y cuatro veces el largo de la flor.—Vilaboa (Coruña), Ag. 1941, *leg.* J. R. Sardiña.

LABORATORIO DE TERAPÉUTICA

TRATAMIENTO DE CASTAÑOS

El tratamiento de castaños contra la enfermedad de la tinta, a base de una sal insoluble de cobre, fué iniciado en el año 1934 y en los años sucesivos han seguido estableciéndose en diversas localidades con muy buenos resultados, hasta el punto de que el tratamiento, que era fundamentalmente preventivo, ha resultado curativo en los casos de ataques no muy avanzados de la enfermedad.

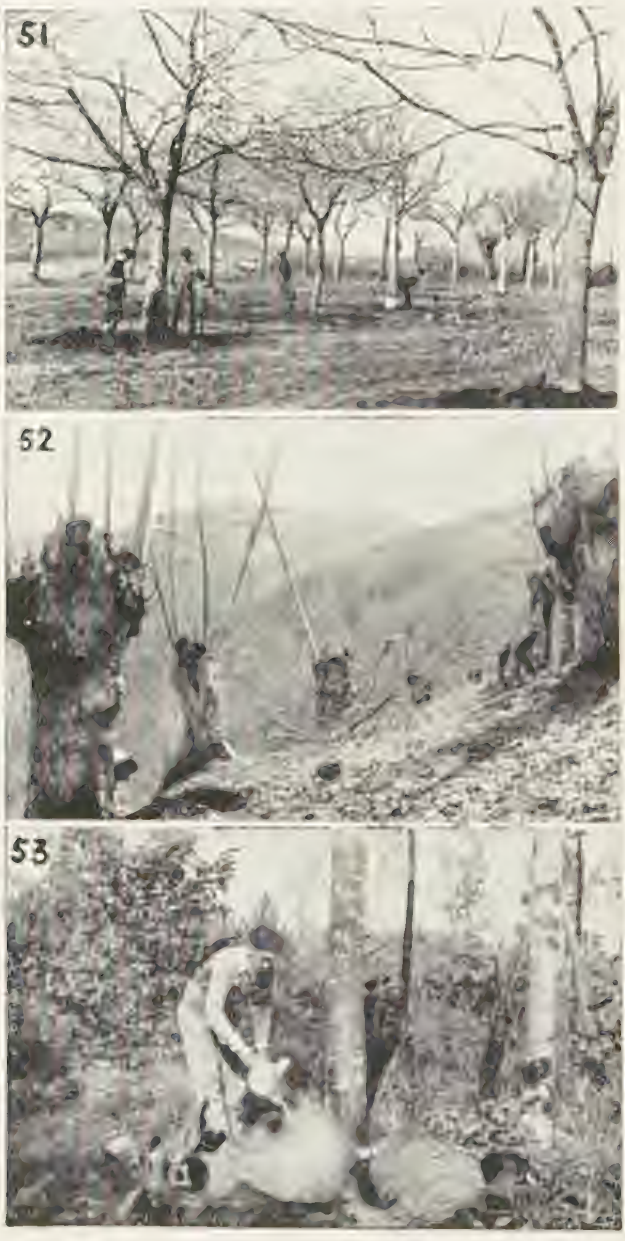
Pero todos estos ensayos fueron hechos sobre pequeño número de castaños en cada lugar y sólo en Asturias se habían establecido hasta de 50 castaños en un mismo soto.

Por eso se imponía el aplicar el tratamiento en masas abundantes de castaños, para acabar de comprobar sus efectos en estos ensayos en grande, aparte de servir de demostración para dar a conocer el tratamiento e interesar a los agricultores en su aplicación.

Así lo entendió la Dirección general de Agricultura y concedió un crédito para la aplicación del tratamiento en grandes masas, utilizado en el curso del año 1941.

Se eligieron como localidades más adecuadas: Lalín, en la provincia de Pontevedra, única comarca de la misma que los conserva, pues en el resto han desaparecido casi totalmente hace ya bastantes años; Castro Caldelas y Valle de Valdeorras, en la de Orense, dos comarcas en las que la exportación de castañas tiene aún importancia, aunque decrece de año en año por la enfermedad. En la provincia de Lugo se ha elegido las comarcas de Sarria e Incio, también con muchos castaños y limítrofes con la de Monforte, en la que han desaparecido ya casi por completo. En la de Coruña, mucho más castigada que la provincia de Lugo y aun que la de Orense por la enfermedad, se ha elegido la comarca de Carral, donde aún hay masas de castaños (que están desapareciendo rápidamente), sobre todo en el valle de Barcia y en Figueroa (Abegondo), donde se han realizado los tratamientos.

El coste medio por árbol, aun llegando a pagar jornales de 15 pesetas, ha sido de 4'20 pesetas.



TRATAMIENTO DE CASTAÑOS

51, Lalín — 52, Castro Caldelas — 53, Figueroa

Es interesante destacar la reacción de los agricultores en las localidades donde han sido realizadas las campañas. Al principio éramos recibidos con desconfianza y aun algunos no permitían de buena gana realizar los ensayos en sus sotos. En cambio despertaban gran curiosidad las prácticas del tratamiento y eran muchos los que acudían a presenciarlas, por lo que se procuró en lo posible que fuera en sotos situados junto a carreteras o caminos frecuentados, para que cumpliese también con la misión de demostración que se ha querido dar a estas campañas.

Una vez vistas dichas prácticas aumentaba de tal modo el interés de los agricultores, que acudían gran número ofreciendo sus sotos, y al marchar de cada localidad eran mucnos los que se lamentaban de no haber recibido los beneficios del tratamiento.

A continuación se expone un resumen de las campañas efectuadas:

LOCALIDAD	NÚMERO DE FINCAS	CASTAÑOS TRATADOS
Lalín (Pontevedra)	5	185
Valle de Barcia (Coruña)	5	119
Castro Caldelas (Orense)	6	180
Incio (Lugo)	13	907
Valdeorras (Orense)	14	235
Sarria (Lugo)	3	102
Figueroa (Coruña)	3	86

ENSAYOS CONTRA EL MILDIO DE LA VID

Se han realizado algunos ensayos en Bóveda (Lugo), de aplicación de las sales cúpricas insolubles de cobre en polvo (carbonato y oxicloruro), previo mojado de las cepas con adherente-mojante Ipem, con resultado positivo.

ENSAYO DE LA CEBADILLA COMO INSECTICIDA

En Valdeorras (Orense) se usa contra los insectos que atacan al hombre una planta que denominan cebadilla y que, al parecer, es una compuesta, aunque no se han visto las flores.

Las hojas de esta planta se han tenido en maceración durante 24 horas, a razón de 50 gramos en un litro de agua.

Por otra parte se ha preparado la misma infusión en caliente.

Por último se hizo una extracción en alcohol, 5 gr. en 50 cc. de alcohol y se añadieron 150 cc. de agua.

Los tres preparados se han ensayado contra los pulgones del rosal (*Macrosiphum rosae*), los de la col (*Brevicorine brassicae*) y las orugas de la col (*Pieris brassicae* y *Mamestra brassicae*), con resultado negativo en todos ellos.

SERVICIO DE CONSULTAS

En el año 1941 se contestaron 291 consultas, cuya clasificación por plantas más consultadas es como sigue:

Manzano	136
Vid	31
Frutales en general	28
Peral	18
Patata	15
Col	12
Castaño	10

Entre las que alcanzaron menores cifras están las siguientes: cebolla, centeno, cerezo, guisantes, hortalizas, judías, limonero, maíz, melón, melocotonero, membrillero, nabo, naranjo, níspero del Japón, prados, rosal, tomate, trébol y trigo.

Estas consultas han procedido de las siguientes provincias:

Coruña	146
Pontevedra	73
Lugo	22
Orense	20
Oviedo	11
León	6
Baleares	2
Logroño	2
Valencia	2
Alava	1
Albacete	1
Burgos	1
Cáceres	1
Palencia	1
Salamanca	1
Santander	1

Los insectos que han sido objeto de más consultas han sido los siguientes:

Eriosoma lanigerum	91
Afididos diversos	25
Cydia pomonella	15
Pieris brassicae	10

Las criptógamas que han dado mayor número de consultas han sido:

Plasmopara viticola	24
Phytophthora infestans	12
Phytophthora cambivora	9
Nectria galligena	8

LUCHA BIOLOGICA

Durante el año 1941 se han repartido a los agricultores que lo han solicitado 315 colonias de *Aphelinus mali,* para combatir el pulgón lanígero del manzano.

La distribución de colonias por provincias es como sigue:

Coruña	76
Lugo	58
Pontevedra	56
Alava	50
León	32
Albacete	12
Valencia	11
Asturias	9
Palencia	4
Santander	2
Baleares	2
Orense	1
Salamanca	1
Zamora	1

LABOR DE DIVULGACIÓN

CONFERENCIAS AGRICOLAS

La Cámara Oficial Agrícola de la provincia ha organizado una serie de conferencias agrícolas en el mes de Febrero, en las que tomaron parte los Ingenieros Sres. Escauriaza y Urquijo y se explicaron la poda y la desinfección de invierno de árboles frutales, realizando las correspondientes prácticas. Tuvieron lugar el día 21 en Riberas del Sor (Mañón); el 22, en Couzadoiro (Ortigueira); 23, en Mera y Landoy (Ortigueira), y 24, en Cedeira, y a ellas acudieron numerosos agricultores.

Por los mismos Ingenieros y también organizada por la Cámara Agrícola se celebró otra conferencia el 6 de Julio en Andrade (Puentedeume), en la que el Sr. Urquijo trató de variados temas de tratamientos de plagas y enfermedades, propuestos por los numerosos oyentes.

CONFERENCIAS POR RADIO

En las Horas Agrícolas de Radio Coruña del Departamento de Radiodifusión han sido leídas las siguientes conferencias

2 Marzo.—La "gomosis o chancro del cuello" de naranjo y limonero.—Sr. Urquijo.
6 Abril.—Tratamiento contra el "mildio" de la patata.—Sr. Urquijo.
4 Mayo.—La "hernia" o "potra" y "falsa potra" de las coles y nabos.—Sr. R. Sardiña.
1 Junio.—Tratamiento contra los "pulgones".—Sr. Urquijo.
6 julio.—La enfermedad del castaño, I.—Sr. Urquijo.
3 Agosto.—La desinfección de semillas.—Sr. R. Sardiña
Idem Tratamiento contra las "orugas" de la col.—Sr. Urquijo.
7 Septiembre.—Desinsectación de semillas.—Sr. R. Sardiña.
5 Octubre.—La enfermedad del castaño, II.—Sr. Urquijo.
2 Noviembre.—Las rozas de montes.—Sr. Urquijo.
Idem La podredumbre de las raíces de los frutales.—Sr. R. Sardiña.
7 Diciembre.—La "cochinilla" de la vid.—Sr. R. Sardiña.

ARTICULOS

Han sido publicados en el Boletín de la Cámara Agrícola los siguientes artículos de divulgación:

Enero.—Tratamiento contra la "abolladura" de las hojas del melocotonero.
Febrero.—Instrucciones sobre el cultivo de la patata.
Abril.—La enfermedad del castaño, I.
Mayo.—Tratamiento contra las "orugas" de la col.
Junio.—Medios de lucha contra el "gusano amarillo" del maíz.
Julio.—Tratamiento contra las "orugas minadoras" de las ramas y troncos de los frutales.
Agosto.—La desinfección y desinsectación de semillas.
Diciembre.—Desinfección de frutales de invierno.
Idem La enfermedad del castaño, II.

PUBLICACIONES

Se continuaron repartiendo las publicaciones del Centro, no sólo en la región, sino que son también solicitadas del resto de España y del extranjero, en el que muchos Centros mantienen intercambio de publicaciones con nosotros.

Se hallan agotadas las publicaciones números 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10. 11 y 12.

Durante el año 1941 ha sido publicada la MEMORIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS POR LA ESTACION DE FITOPATOLOGIA AGRICOLA DE LA CORUÑA (Años 1939 y 1940), Publicación número 14, con 54 páginas y 32 grabados.

PUBLICACIONES

DE LA

Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña

Número

1 Instrucciones para el envío de muestras en consulta, 4 páginas, 1927.—2.ª edición, 1933.

2 Notas prácticas sobre el empleo de aparatos pulverizadores.—C. GONZALEZ DE ANDRES, 25 páginas, 1928.—2.ª edición, 1932 (Agotada).

3 Las principales enfermedades de la patata.—C. GONZALEZ DE ANDRES, 46 páginas, 7 láminas en tricomía, 1930.—2.ª edición, 1932 (Agotada).

4 La "hernia" de la col (*Plasmodiophora brassicæ,* Wor).—C. GONZALEZ DE ANDRES, 7 páginas y 3 grabados, 1929 (Agotada).

5 La podredumbre de la raíz de la viña.—J. RODRIGUEZ SARDIÑA y P. URQUIJO LANDALUZE, 10 páginas y 5 grabados, 1933 (Agotada).

6 Desinfección de semillas (Notas prácticas regionales).—P. URQUIJO LANDALUZE, 20 páginas y 11 grabados, 1934 (Agotada).

7 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Años 1927-1933).—P. URQUIJO LANDALUZE, 81 páginas y 33 grabados (Agotada).

8 La "polilla" de las uvas (*Polychrosis botrana,* Schiff.)—C. GONZALEZ DE ANDRES, 20 páginas y 7 grabados, 1935.

9 Tratamientos de invierno.—P. URQUIJO LANDALUZE, 31 páginas y 16 grabados, 1934 (Agotada).

10 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Año 1934). P. URQUIJO LANDALUZE, 80 páginas y 53 grabados (Agotada).

11 Hormigas, pulgones y cochinillas.—P. URQUIJO LANDALUZE, 16 páginas y 3 grabados, 1936 (Agotada).

12 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Años 1935 y 1936).—P. URQUIJO LANDALUZE, 56 páginas y 13 grabados (Agotada).

13 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Años 1937 y 1938).—P. URQUIJO LANDALUZE, 40 páginas y 14 grabados.

14 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Años 1939 y 1940), 54 páginas y 32 grabados.

15 Posibilidades de lucha biológica contra las orugas de la col.—P. URQUIJO LANDALUZE, 8 páginas y 4 grabados, 1939.

16 Investigaciones sobre las orugas minadoras del maíz en Galicia.—P. URQUIJO LANDALUZE, 12 páginas y 17 grabados, 1939.

17 Un efecto fisiológico de las cochinillas sobre los agrios y la vid.—P. URQUIJO LANDALUZE, 5 páginas, 1941.

18 Nuevo método de lucha contra la "tinta" del castaño.—P. URQUIJO LANDALUZE, 18 páginas y 7 grabados, 1941.

19 Estado actual del problema de los "virus".—J. RODRIGUEZ SARDIÑA, 6 páginas, 1941.

20 Memoria de los trabajos realizados por la E. de F. A. de La Coruña (Año 1941). 48 páginas y 53 grabados.